

Korean Industrial Property Office

PUBLICATION (Extracted translation)

No.

Publication Date: 15 September 2000
Publication No.: P2000-0055698
Application Date: 9 February 1999
Application No.: 10-1999-0004452

Applicant: Ja-hong Gu, LG Electronic Co., Ltd.
LG Twin Towers, 20 Yoido-dong, Youngdungpo-gu, Seoul, Korea

Inventor: Su-wha Jeong
104-1405 Daewoo Apt., Wonho-ri, Goah-myun, Gumi-City,
Kyeongsangbuk-do, Korea

Attorney: Byung-chang Park

Title of the Invention:

Apparatus for measuring gap between substrates using dual PSD

Abstract:

An apparatus for measuring a gap between two substrates in a process where a gap between two substrates is very important, like an exposure process. In particular, an apparatus for measuring a gap between two substrates using a dual position sensitive light detector (PSD) in which a gap between the two substrates is measured to be less than 1 μm using a PSD having high resolving power so as to measure a gap between the two substrates, such that precise measurement results are obtained and the gap between the two substrates is precisely adjusted. The apparatus for measuring gap between substrates using dual PSD comprises a laser beam transmitting unit, which varies image and progressive direction of two laser beams emitted toward a mask and a glass from a laser beam emitting unit and respectively reflected on the mask and the glass, and a dual position sensitive light detector (PSD), which includes first and second PSDs for detecting the laser beams transmitted through the laser beam transmitting unit and outputting voltage signals according to positions where the laser beams are detected, and measures a gap between the mask and the glass.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. G01B 11/14	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0055698 2000년09월15일
(21) 출원번호	10-1999-0004452	
(22) 출원일자	1999년02월09일	
(71) 출원인	엘지전자 주식회사, 구자홍 대한민국 150-010 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지	
(72) 발명자	정수화 대한민국 730-810 경상북도구미시고아면원호리대우아파트104-1405	
(74) 대리인	박병창	
(77) 심사청구	있음	
(54) 출원명	듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치	

요약

본 발명은 노광공정과 같이 두 기판 사이의 간격이 아주 중요한 인자로 작용하는 공정에서 두 기판간의 간격을 측정하기 위한 장치에 관한 것으로서, 특히, 두 기판간의 간격을 측정하기 위해 고분해능의 PSD(Position Sensitive light Detector)를 이용함으로써 상기한 두 기판간의 간격을 1 μ m 이하까지 측정할 수 있게 되어 정확한 측정결과를 획득할 수 있게 됨은 물론, 상기한 두 기판간의 간격을 정밀 조정할 수 있도록 하는 듀얼 PSD를 이용한 두 기판간의 간격 측정장치에 관한 것이다.

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 레이저빔 발사부에서 마스크와 글래스를 향해 발사된 후 상기 마스크와 글래스에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔의 상 및 진행방향을 변화시키는 레이저빔 전달부와; 상기 레이저빔 전달부를 통해 전달된 레이저빔을 각각 감지한 후 상기한 레이저빔이 감지된 위치에 따라 전압신호를 각각 출력하는 제 1 PSD와 제 2 PSD로 이루어져 상기 마스크와 글래스간의 간격을 측정하는 듀얼 PSD를 포함한다.

대표도

도2

색인어

노광, 마스크, 글래스, 간격 측정, 듀얼 PSD

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 일차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치가 개략적으로 도시된 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 듀얼 PSD(Position Sensitive light Detector)를 이용한 기판간의 간격 측정장치가 개략적으로 도시된 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 듀얼 PSD의 출력 특성이 나타난 그래프이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

50 : 레이저빔 발사부 51 : 레이저 발진기

53 : 제 1 렌즈 55 : 제 1 미러

60 : 레이저빔 전달부 61 : 제 2 미러

63 : 제 2 렌즈 65 : 스플리터

67 : 제 3 미러 70 : 듀얼 PSD

71 : 제 1 PSD 75 : 제 2 PSD

80 : 신호처리부 90 : 콘트롤러

M : 마스크 G : 글래스

Y : 감지가능구역 N : 감지불능구역

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 두 기판간의 간격을 조정하기 위해 듀얼 PSD(Position Sensitive light Detector)를 이용하여 상기한 두 기판 사이의 간격을 측정하는 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치에 관한 것이다.

21세기 정보전자 기술은 향후 초고속 정보통신기술과 컴퓨터에 의하여 보다 더 고속화되고 성장 발전될 것이며, 이를 뒷받침하여 주는 핵심요소 기술은 고 부가가치를 갖는 반도체 및 디스플레이 기술이다.

이러한 반도체 및 디스플레이 기술을 구현하기 위해 사용되는 노광공정에서는 마스크와 글래스 사이의 간격이 노광품질을 결정하는 중요한 인자로 작용한다. 따라서, 상기한 노광공정에는 마스크와 글래스 사이의 간격을 정확히 측정한 후 조정해주는 작업이 필수적이며, 이러한 두 기판간의 간격 측정 및 조정 작업은 노광공정 외에도 여러 가지 분야에 많이 이용되고 있다.

도 1은 일차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치가 개략적으로 도시된 구성도이다.

도 1을 참조하면, 종래 기술에 따른 일차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는 마스크(M)와 글래스(G)의 상측에 설치되어 상기 마스크(M)와 글래스(G)를 향해 레이저빔을 발사하는 레이저 발진기(1)와, 상기 레이저 발진기(1)에서 발사된 레이저빔의 상 및 진행방향을 변화시켜 상기 마스크(M)와 글래스(G)를 향해 제공하는 제 1 렌즈(3) 및 제 1 미러(5)와, 상기 마스크(M)의 하면과 글래스(G)의 상면에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔의 진행방향 및 상을 변화시키는 제 2 미러(7) 및 제 2 렌즈(9)와, 상기 제 2 미러(7) 및 제 2 렌즈(9)를 통과한 광을 감지하여 상기 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 측정하는 일차원 CCD(11)를 포함하여 구성된다.

상기와 같이 구성된 일차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는 다음과 같이 작동한다.

먼저, 레이저 발진기(1)에서 발사된 레이저빔이 제 1 렌즈(3) 및 제 1 미러(5)를 통해 마스크(M)와 글래스(G)에 도달된 후 상기 마스크(M)의 하면과 글래스(G)의 상면에서 각각 반사된다.

상기와 같이 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔은 제 2 미러(7) 및 제 2 렌즈(9)를 통해 일차원 CCD(11)에 도달된다. 이후, 상기 일차원 CCD(11)에서 출력되는 아날로그 전압을 측정하여 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 연산한다. 이때, 상기 일차원 CCD(11)에서 출력된 아날로그 전압에는 레이저빔이 도달된 위치에 따라 두 개의 피크 포인트(Peak Point)가 나타나게 되고, 상기한 피크 포인트 사이의 간격이 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격이 된다.

그러나, 상기와 같은 종래의 일차원 CCD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는 일차원 CCD(11)의 셀(Cell) 간격이 $10\mu\text{m}$ 이상으로 분해능이 상당히 떨어지기 때문에 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격에 대한 정밀한 측정이 불가능하고, 이에 따라 상기 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 정확히 조정할 수 없게 되는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 두 기판간의 간격을 측정하기 위해 고분해능의 PSD를 이용함으로써 상기한 두 기판간의 간격을 $1\mu\text{m}$ 이하까지 측정할 수 있게 되어 정확한 측정결과를 획득할 수 있게 됨은 물론, 상기한 두 기판간의 간격을 정밀 조정할 수 있도록 하는 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 듀얼 PSD를 이용한 두 기판간의 간격 측정장치의 특징은, 레이저빔 발사부에서 마스크와 글래스를 향해 발사된 후 상기 마스크와 글래스에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔의 상 및 진행방향을 변화시키는 레이저빔 전달부와; 상기 레이저빔 전달부를 통해 전달된 레이저빔을 각각 감지한 후 상기한 레이저빔이 감지된 위치에 따라 전압신호를 각각 출력하는 제 1 PSD와 제 2 PSD로 이루어져 상기 마스크와 글래스간의 간격을 측정하는 듀얼 PSD;를 포함한 것이다.

또한, 본 발명의 부가적인 특징은, 상기 레이저빔 전달부는 마스크와 글래스에서 각각 반사된 레이저빔의 진행방향 및 상을 변화시키는 미러 및 렌즈와, 상기 미러 및 렌즈를 통과한 각각의 레이저빔을 상기 제 1 PSD를 향해 출사시킴과 동시에 소정 방향으로 반사시키는 스플리터와, 상기 스플리터에서 반사된 각각의 레이저빔의 진행방향을 변화시켜 상기 제 2 PSD를 향해 출사시키는 미러로 구성되는 데 있다.

또한, 본 발명의 부가적인 특징은, 상기 듀얼 PSD의 제 1 PSD와 제 2 PSD는 각각 서로 다른 기판에서 반사된 레이저빔만을 감지할 수 있도록 감지가능구역과 감지불가능구역으로 구분되되; 상기 제 1 PSD는 마스크에서 반사된 레이저빔만을 감지하도록 감지가능구역이 형성되어 레이저빔이 감지된 위치에 따라 마스크의 위치를 나타내는 마스크 전압신호를 출력하고, 상기 제 2 PSD는 글래스에서 반사된 레이저빔만을 감지하도록 감지가능구역이 형성되어 레이저빔이 감지된 위치에 따라 글래스의 위치를 나타내는 글래스 전압신호를 출력하는 데 있다.

또한, 본 발명의 부가적인 특징은, 상기 듀얼 PSD로부터 출력된 전압신호를 전기적으로 처리하는 신호처리부와, 상기 신호처리부의 처리결과를 입력받아 연산한 후 그 연산결과에 따라 마스크와 글래스 사이의 간격을 조정하기 위한 제어신호를 출력하는 콘트롤러를 더 포함하는 데 있다.

상기와 같이 구성된 본 발명은 듀얼 PSD가 $1\mu\text{m}$ 이하까지 측정 가능한 고분해능이므로 두 기판간의 간격에 대한 정확한 측정이 가능하고, 이에 따라 두 기판간의 간격을 정밀 조정할 수 있는 이점이 있다.

이하, 본 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치가 개략적으로 도시된 구성도이고, 도 3은 본 발명에 따른 듀얼 PSD의 출력 특성이 나타난 그래프이다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 마스크(M)와 글래스(G)를 향해 레이저빔이 소정의 각도로 입사되도록 레이저빔을 발사하는 레이저빔 발사부(50)와, 상기 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔의 상 및 진행방향을 변화시키는 레이저빔 전달부(60)와, 상기 레이저빔 전달부(60)를 통해 전달된 레이저빔을 각각 감지한 후 상기한 레이저빔이 감지된 위치에 따라 전압신호를 각각 출력하는 제 1 PSD(71)와 제 2 PSD(75)로 이루어져 상기 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 측정하는 듀얼 PSD(70)를 포함한다.

여기서, 상기 레이저빔 발사부(50)는 마스크(M)와 글래스(G)의 상측에 설치되어 상기 마스크(M)와 글래스(G)를 향해 레이저빔을 발사하는 레이저 발진기(51)와, 상기 레이저 발진기(51)에서 발사된 레이저빔의 상을 변화시키는 제 1 렌즈(53)와, 상기 제 1 렌즈(53)를 통과한 레이저빔의 진행 방향을 변화시키는 제 1 미러(55)로 구성되어 있다.

또한, 상기 레이저빔 전달부(60)는 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 레이저빔의 진행방향을 변화시키는 제 2 미러(61)와, 상기 제 2 미러(61)에서 각각 반사된 레이저빔의 상을 변화시키는 제 2 렌즈(63)와, 상기 제 2 렌즈(63)를 통과한 각각의 레이저빔을 상기 제 1 PSD(71)를 향해 출사시킴과 동시에 소정 방향으로 반사시키는 스플리터(65)와, 상기 스플리터(65)에서 반사된 각각의 레이저빔의 진행방향을 변화시켜 상기 제 2 PSD(75)를 향해 출사시키는 제 3 미러(67)로 구성되어 있다.

또한, 상기 제 1 PSD(71) 및 제 2 PSD(75)는 각각 서로 다른 기판에서 반사된 레이저빔만을 감지할 수 있도록 감지가능구역(Y)과 감지불능구역(N)으로 구분되어 있다.

즉, 상기 제 1 PSD(71)는 마스크(M)에서 반사된 레이저빔만을 감지하도록 감지가능구역(Y)이 형성되어 레이저빔이 감지된 위치에 따라 마스크(M)의 위치를 나타내는 마스크 전압신호, V_R 를 출력하고, 상기 제 2 PSD(75)는 글래스(G)에서 반사된 레이저빔만을 감지하도록 감지가능구역(Y)이 형성되어 레이저빔이 감지된 위치에 따라 글래스(G)의 위치를 나타내는 글래스 전압신호, V_S 를 출력한다.

또한, 본 발명은 듀얼 PSD(70)로부터 출력된 전압신호를 전기적으로 처리하는 신호처리부(80)와, 상기 신호처리부(80)의 처리결과를 입력받아 연산한 후 그 연산결과에 따라 마스크(M)와 글래스(G) 사이의 간격을 조정하기 위한 제어신호를 출력하는 컨트롤러(90)를 더 포함한다.

여기서, 상기 신호처리부(80)는 상기 제 1 PSD(71)와 제 2 PSD(75)로부터 출력된 마스크 전압신호, V_R 와 글래스 전압신호, V_S 를 선택적으로 증폭시키는 증폭회로(81)와, 상기 증폭회로(81)에서 증폭된 마스크 전압신호, V_R 또는 글래스 전압신호, V_S 를 디지털 신호로 변화시키는 A/D 변환기(83)로 구성되어, 상기 제 1 PSD(71)와 제 2 PSD(75)에서 출력된 2개의 전압신호를 하나의 증폭회로(81)와 하나의 A/D 변환기(83)로 동시에 처리할 수 있도록 되어 있다.

다른 실시 예에 따르면, 상기 신호처리부(80)는 두 개의 증폭회로와 두 개의 A/D 변환기를 각각 구비하여 상기 제 1 PSD(71)와 제 2 PSD(75)에서 출력된 두 개의 전압신호를 각각 별개로 처리할 수 있도록 할 수도 있다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는 다음과 같이 작동된다.

먼저, 레이저 발진기(51)에서 발사된 레이저빔이 제 1 렌즈(53) 및 제 1 미러(55)를 통해 마스크(M)와 글래스(G)에 도달된 후 상기 마스크(M)의 하면과 글래스(G)의 상면에서 각각 반사된다.

상기와 같이 마스크(M)와 글래스(G)에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔은 제 2 미러(61) 및 제 2 렌즈(63)를 통해 스플리터(65)에 도달되고, 상기 스플리터(65)는 두 개의 레이저빔을 제 1 PSD(71)로 출사시킴과 동시에 제 3 미러(67)로 반사시킨다.

이후, 상기 스플리터(65)를 통해 제 1 PSD(71)로 제공된 두 개의 레이저빔 중 마스크(M)에서 반사된 레이저빔은 감지가능구역(Y)으로 입사되고, 글래스(G)에서 반사된 레이저빔은 감지불능구역(N)으로 입사된다. 따라서, 상기 제 1 PSD(71)로부터는 마스크(M)의 위치를 나타내는 마스크 전압신호, V_R 가 출력된다.

이와 동시에 상기 제 3 미러(67)는 두 개의 레이저빔의 진행방향을 변화시켜 제 2 PSD(75)를 향해 출사시킨다. 이후, 상기 제 3 미러(67)를 통해 제 2 PSD(75)로 제공된 두 개의 레이저빔 중 마스크(M)에서 반사된 레이저빔은 감지불능구역(N)으로 입사되고, 글래스(G)에서 반사된 레이저빔은 감지가능구역(Y)으로 입사된다. 따라서, 상기 제 2 PSD(75)로부터는 글래스(G)의 위치를 나타내는 글래스 전압신호, V_S 가 출력된다.

상기와 같은 제 1 PSD(71)와 제 2 PSD(75)의 출력 특성은 도 3에 도시된 바와 같으며, 이때의 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격은 $40 \sim 1000 \mu\text{m}$ 의 범위 이내이다.

이후, 상기한 제 1 PSD(71)와 제 2 PSD(75)에서 각각 출력된 마스크 전압신호, V_R 와 글래스 전압신호, V_S 는 신호처리부(80)의 증폭회로(81)와 A/D변환기(83)를 통해 증폭 및 디지털 신호로 변환되어 컨트롤러(90)로 제공된다.

이후, 상기 컨트롤러(90)는 상기 신호처리부(80)로부터 입력받은 디지털 신호를 연산한 후 그 연산결과에 따라 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격 조정에 대한 제어신호를 상기 글래스(G)를 지지, 고정하고 있는 글래스 스테이지(100)를 향해 출력한다.

이후, 상기 글래스 스테이지(100)는 상기 컨트롤러(90)의 제어신호에 따라 구동되어 상기 글래스(G)의 상하 위치를 조정함으로써 상기 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격을 조정하게 된다.

발명의 효과

상기와 같이 구성되고 동작되는 본 발명에 따른 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 듀얼 PSD(70)가 $1 \mu\text{m}$ 이하까지 측정 가능한 고분해능이므로 두 기판, 즉 마스크(M)와 글래스(G) 간의 간격에 대한 정밀한 측정이 가능하고, 이에 따라 두 기판간의 간격을 정확히 조정할 수 있게 되는 이점이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

레이저빔 발사부에서 마스크와 글래스를 향해 발사된 후 상기 마스크와 글래스에서 각각 반사된 두 개의 레이저빔의 상 및 진행방향을 변화시키는 레이저빔 전달부와;

상기 레이저빔 전달부를 통해 전달된 레이저빔을 각각 감지한 후 상기한 레이저빔이 감지된 위치에 따라 전압신호를 각각 출력하는 제 1 PSD(Position Sensitive light Detector)와 제 2 PSD로 이루어져 상기 마스크와 글래스간의 간격을 측정하는 듀얼 PSD:를 포함한 것을 특징으로 하는 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 레이저빔 전달부는 마스크와 글래스에서 각각 반사된 레이저빔의 진행방향 및 상을 변화시키는 미러 및 렌즈와, 상기 미러 및 렌즈를 통한 각각의 레이저빔을 상기 제 1 PSD를 향해 출사시킴과 동시에 소정 방향으로 반사시키는 스플리터와, 상기 스플리터에서 반사된 각각의 레이저빔의 진행방향을 변화시켜 상기 제 2 PSD를 향해 출사시키는 미러로 구성된 것을 특징으로 하는 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 듀얼 PSD의 제 1 PSD와 제 2 PSD는 각각 서로 다른 기판에서 반사된 레이저빔만을 감지할 수 있도록 감지가능구역과 감지불능구역으로 구분되되; 상기 제 1 PSD는 마스크에서 반사된 레이저빔만을 감지하도록 감지가능구역이 형성되어 레이저빔이 감지된 위치에 따라 마스크의 위치를 나타내는 마스크 전압신호를 출력하고, 상기 제 2 PSD는 글래스에서 반사된 레이저빔만을 감지하도록 감지가능구역이 형성되어 레이저빔이 감지된 위치에 따라 글래스의 위치를 나타내는 글래스 전압신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치.

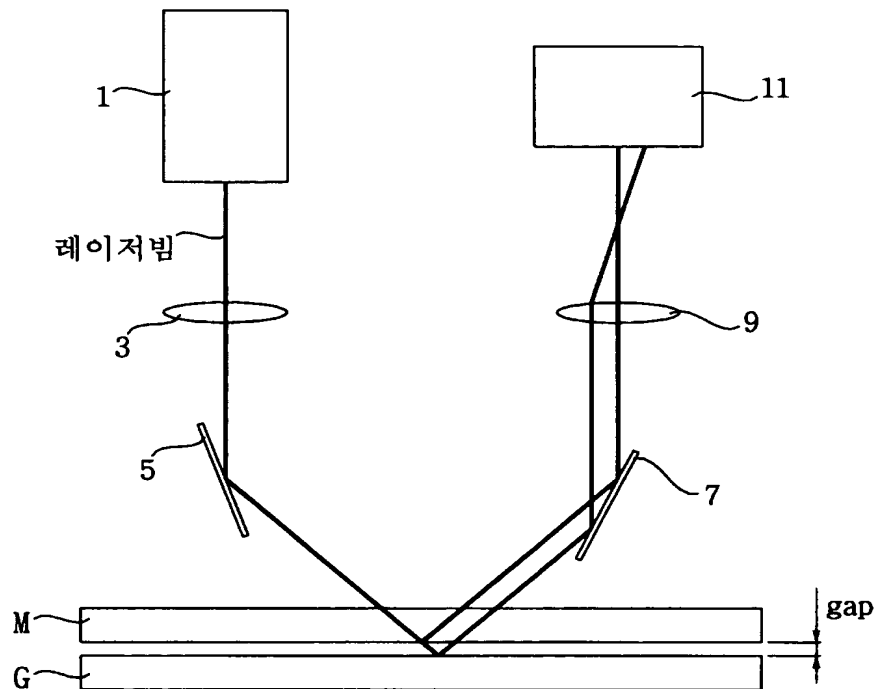
청구항 4.

제 1항에 있어서,

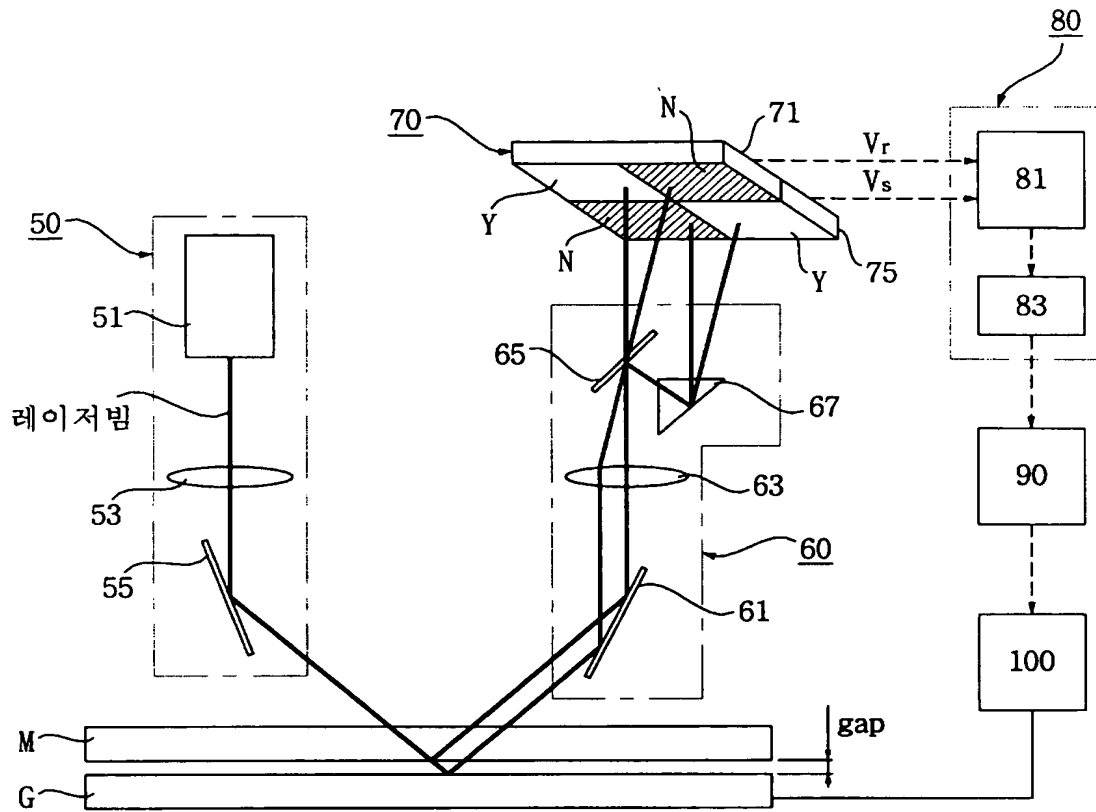
상기 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치는, 듀얼 PSD로부터 출력된 전압신호를 전기적으로 처리하는 신호처리부와, 상기 신호처리부의 처리결과를 입력받아 연산한 후 그 연산결과에 따라 마스크와 글래스 사이의 간격을 조정하기 위한 제어신호를 출력하는 컨트롤러를 더 포함한 것을 특징으로 하는 듀얼 PSD를 이용한 기판간의 간격 측정장치.

도면

도면 1



도면 2



도면 3

